

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 58084558 A

(43) Date of publication of application: 20.05.83

(51) Int. Cl

H04L 27/00

H04B 3/04

(21) Application number: 56182624

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 14.11.81

(72) Inventor: TAKAHARA SHIGERU

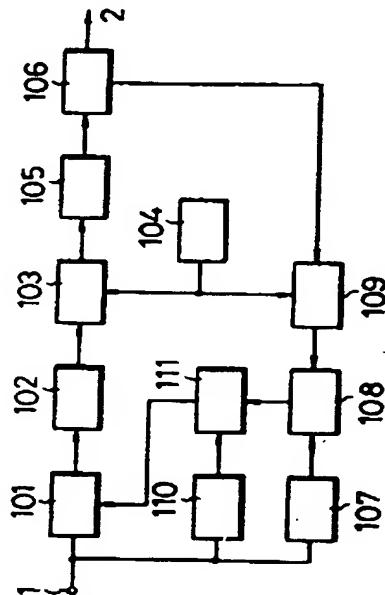
(54) COMPENSATION CIRCUIT FOR NONLINEAR DISTORTION

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To suppress the nonlinear output at the transmission side output at all times to minimum, by continuously and automatically compensating the nonlinear distortion.

CONSTITUTION: The combination of signals subject to nonlinear distortion is detected from input signals at a branched signal pattern detection circuit 110 and the result is outputted as a control signal. The signal including nonlinear distortion picked up at an orthogonal amplitude modulator 109 is compared with the input signal given through a delay circuit 107 at a comparison circuit 108. Thus, the magnitude of the nonlinear distortion can be obtained at the output. In inputting this output to a sampling hold circuit 111, the magnitude of the subjected nonlinear distortion can be recognized as to a specific signal subject to the nonlinear distortion as a result. Thus, in inputting this output to a distortion compensating circuit 101, a signal without nonlinear distortion can be transmitted.



Best Available Copy

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭58-84558

⑤ Int. Cl. 3
H 04 L 27/00
H 04 B 3/04

識別記号
7240-5K
6866-5K

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月20日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④ 非線形歪補償回路

① 特 願 昭56-182624
② 出 願 昭56(1981)11月14日
③ 発明者 高原滋

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑦ 出願人 日本電気株式会社
東京都港区芝5丁目33番1号
⑧ 代理人 弁理士 熊谷雄太郎

明細書

1 発明の名称

非線形歪補償回路

2 特許請求の範囲

複数変調を併用する多相多値デジタル変調器を
送出装置において、送信出力を有効に使用する為に
送信装置内に設置される高出力増幅器の出力飽和
特性によって生ずる信号品質の劣化を補償する
ように非線形歪を受けた信号を検波する復調器と、
復調器の出力信号と変調入力信号との位相及び
相位を比較する比較手段と、該比較手段により比較
された相位差及び位相歪の各々を補償する
手段とを具備し、逐次的且つ自動的に非線形歪を
補償することを特徴とする非線形歪補償回路。

3 発明の詳細な説明

本発明は、複数位相変調された複数多値デジタル信号を非線形な入出力特性を有する伝送路
によつて伝送する通信系において、上記非線形伝送特性によるデジタル信号特性の劣化を防止し
た非線形歪補償装置に関するものである。

一般に、多相多値デジタル通信系のデジタル伝送方式はデータ伝送の一方式として実用化されて
いる。最近では通信伝送路における周波数有効利用の観点から単位周波数あたりの伝送容量の
大きな変調方式が研究されており、その結果として多相多値変調方式が有効であり、実際の装置に
も応用されている。しかしながら、この方式は従来の多相変調方式が信号を位相情報として伝送するに加えて、振幅情報をも情報伝送に使用して
いる為に、非線形歪に対しては大きな影響を受け、信号品質が劣化する。特に、無線伝送方式においては無線周波数で信号を送出するにあたり電力の有効利用という観点から無線周波数の増幅器の出力
電力を最大限に利用している。しかしながら、多相多値変調信号を増幅器にて増幅する場合に、
その増幅器の飽和現象によつて生じる非線形の為に所調位相-位相変換歪 (AM-PM変換歪) 又は振幅-振幅変換歪 (AM-AM変換歪) が発生して信号
品質が劣化する。勿論、多相多値変調信号のうち最大振幅をとる信号の劣化が著しいことは言うま

でもない。

この非線形歪を補償する方法として、従来、直調信号のうち最大振幅となる信号を変調前のベースバンド信号からデジタル的に検出して、ベースバンド信号の段階で AM-AM 变換歪のみを、または AM-PM 及び AM-AM 变換歪の双方を補正するように、ベースバンド信号を計算していた。しかしながら、この方法では AM-AM 变換歪補償のみの場合においては補償が不十分であつた。また、AM-AM、AM-PM 变換歪補償両方を行う場合に計算回路が必要となる。また他の方法としては、上記方法と同様に最大振幅をベースバンド信号からデジタル的に検出し、デジタル的に中間周波数搬送波の段階で AM-AM 变換及び AM-PM 变換による双方の歪を補償する方法が考えられている。また他の例として、無線周波帯で発生する非線形歪と各個な歪発生回路を中間周波帯に有し、これに依つて歪特性の歪を予め変調信号に加算する方法が考えられているが、この方法は上記歪発生回路にて発生する歪が無線周波帯で発生する歪と同

一ではなく、広範囲な入力振幅に対して歪を発生させる手段が難しい欠点をもつてゐる。

本発明は従来の技術に内在する上記欠点を解消する為になされたものであり、従つて本発明の目的は、上記非線形歪の補償を連続的に且つ自動的に行なうことにより、送信側出力の非線形歪を常時最小に抑止することができる新規な補償回路を提供することにある。

本発明の上記目的は、振幅変調を伴なう多相多値デジタル変調信号送出装置において、送信出力を有効に使用する為に送信装置内に設置される高出力増幅器の出力飽和特性によつて生ずる信号品質の劣化を補償するよう非線形歪を受けた信号を検出する復調器と、復調器の出力信号と変調入力信号との位相及び振幅を比較する比較手段と、該比較手段により比較された結果歪及び位相歪の各々を補償する手段とを具備し、連続的且つ自動的に非線形歪を補償することを特徴とする非線形歪補償回路、によつて達成される。

本発明によれば、無線周波帯増幅器にて発生す

る非線形歪の大きさに対して自動追従性がある為に、送信側出力における非線形歪は常に最少に抑止される利点が与えられる。

次に本発明をその良好な一実施例について図面を参照しながら具体的に説明する。ここでは多相多値変調方式の一つとして、直交変調方式の一つである 16QAM(直交振幅変調方式)を例にとり説明を行なう。

第 1 図は本発明に係る歪補償回路の一実施例を示すブロック構成図である。また第 2 図は本発明の方式によつて得られた信号配置を位相平面の直交座標で第 1 図版のみを示す圖である。

第 1 図において、ベースバンド 4 番系列の信号が入力端子 1 に加えられる。この信号は、101 の歪補償回路を通り(初期時の補償量は零とする)102 の低域滤波器にて適宜なる帯域制限を受け、直交振幅変調器 103 に入り、その出力が第 2 図に示す信号配置をもつ直交変調を受ける。この直交振幅変調器 103 から出力された変調波は非線形回路 105 を通り、非線形歪を受け、分歧回路 106 にて二分

岐されて一方は搬送波信号として送出される。他方は直交振幅(位相)復調器 107 に入り開閉検波され、非線形歪を含んだ信号が抽出される。

一方、入力信号は分歧されて信号パターン検出回路 110 によつて非線形歪を受ける信号の組合せが検出されて調制信号として出力される。また上記の直交振幅変調器 103 により検出された非線形歪を含んだ信号は運搬回路 107 を通して与えられる入力信号と比較回路 108 に入り比較される。よつて非線形歪を受けた大きさをその出力に得ることができる。これを標本化保持回路 111 に入力すれば、結果として、第 2 図に示す信号配置の中で非線形歪を受ける特定の信号について、実験に受けた非線形歪の大きさが認識できる。従つて、これを歪補償回路 101 に入力すれば、第 2 図の x、y、z、w、e 点を変調側出力信号として得ることができ、送出信号としては非線形歪の無い信号が得られることとなる。

次に、本発明で対象となる非線形歪、特に、増幅器によつて生じる非線形歪の信号配置に与える

影響について並びに本発明の動作原理を第2図を参照して説明する。

直交搬送機安用された16QAMの信号配置は一般に16点であるが、第2図にはその第1象限の信号配置のみを示した。この信号が増幅器等の非線形を伝送路を通過することにより、信号はそのレベルが大きい搬送機器の飽和点に近づき、その結果は圧縮され位相も変化する。いま第1図に示す非線形回路105を通過することにより、出力の最大の点が非線形歪を受けてb'点に移動すると仮定する。これを補償するには、この点を基準を受けた時に点になるように予めb'点に配置しておけば、非線形を伝送路を信号が通つた後にはb'点は圧縮される点に配置されることになる。従つて、非線形回路105を通つた後の信号を復調することでb'点の相位と位相を検出し、これを基準となる。点の相位と位相と比較すれば、補償すべき強度の量並びに位相の量が決定できる。又、非線形歪を受ける最大強度をとる点(c'点)は予め入力信号から検出が可能であり、その信号に対してのみ補償を行なうよ

うに第1回の原本化保持回路111にて操作を行なう。従つて、第1回の歪補償回路101はa'点とc'点の強度の差、b'点とc'点の位相の負の量を補償すれば済み、退出信号は非線形歪が無い点を得ることができる。尚、本発明によれば、環境条件等の変動により上記歪形歪の大きさが変動しても退出信号は常に第2回の点を保持するよう追従する為に、常に上記歪形歪は最少に抑圧される利点をもつ。

以上説明したように、本発明によれば、非線形によつて生ずる信号の特性劣化を補償補償することができる。又、従来例のように歪発生回路にて発生する歪と実際の信号が受ける歪形歪との差が無く、補償回路としての適合性に優れている。更に補償すべき歪の量を固定的に付加することを避け、追従性を持つ為に環境条件の変動及び使用回路の変更等に対して優れた補償回路が実現できる。

以上本発明をその良好な一実施例について説明したが、それは単なる例示的なものであり、ここ

で説明された実施例によつてのみ本発明が限定されるものでないことは初論である。

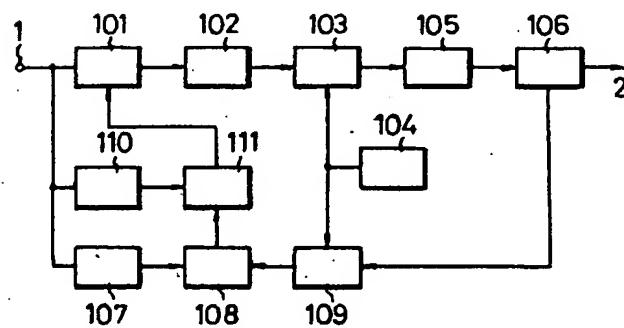
4. 図面の簡単な説明

第1回は本発明の一実施例を示すブロック構成図、第2回は出力の信号配置を位相平面上で示した図(但し、第1象限のみを示している)である。

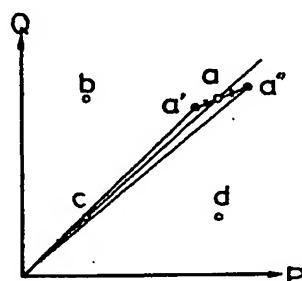
101 . . . 歪補償回路、 102 . . . 低域滤波器、
103 . . . 直交搬送機安用回路、 104 . . . 局部発振器、
105 . . . 非線形回路、 106 . . . 分波回路、 107 . . . 送延回路、 108 . . . 比較回路、 109 . . . 直交搬送機復調器、 110 . . . 信号パターン検出回路、 111 . . . 原本化保持回路

特許出願人 日本電気株式会社

代 理 人 元理士 加 谷 雄太郎



第1回



第2回